

**Prova scritta di Fisica per Scienze biologiche - 13 febbraio 2008**

I risultati della prova saranno pubblicati sul sito

<http://matisse.chem.uniroma1.it/biologia/>

Fisica (vecchio ordinamento quadriennale e quinquennale) → Esercizi 1, 2, 3  
Fisica I (ordinamento triennale non riformato) → Esercizi 1, 2  
Fisica II (ordinamento triennale non riformato) → Esercizi 3, 4  
Fisica I + Fisica II (ordinamento triennale non riformato) → Esercizi 1, 2, 3  
Fisica (ordinamento triennale riformato) → Esercizi 1, 2, 3 o 4, 5

**Esercizio 1** - Una pallina di legno (densità  $\rho = 0.670 \text{ g/cm}^3$ ) cade in un pozzo da un'altezza  $h = 2.00 \text{ m}$  dalla superficie dell'acqua. (a) A quale profondità  $p$  arriva la pallina? Si trascuri la resistenza del mezzo (aria, acqua) al suo moto. (b) Quale velocità ha la pallina quando ritorna al pelo dell'acqua durante la risalita?

**Esercizio 2** - Un blocco di alluminio ( $m_{Al} = 150 \text{ g}$ , calore specifico  $c = 896 \text{ J/Kg} \cdot ^\circ\text{C}$ ), alla temperatura  $T_{Al} = 250 \text{ }^\circ\text{C}$ , viene posto in un contenitore in cui sono 300 Kg di ghiaccio a  $T_g = 0.0 \text{ }^\circ\text{C}$ . Assumendo che il calore venga scambiato solo tra l'alluminio ed il ghiaccio, calcolare: (a) La massa  $m_g$  di ghiaccio disciolta quando il sistema ha raggiunto l'equilibrio. (b) La variazione di entropia dell'alluminio e quella del ghiaccio che si scioglie.

**Esercizio 3** - Un sistema è formato da tre piani infiniti paralleli  $\pi_1$ ,  $\pi_2$ , e  $\pi_3$ , sui quali sono distribuite le cariche superficiali  $\sigma_1 = \sigma = 5.00 \text{ nC/m}^2$ ,  $\sigma_2 = -3\sigma$ ,  $\sigma_3 = 2\sigma$ . I piani sono perpendicolari all'asse  $x$ , e lo incontrano nei punti  $O_1$ ,  $O_2$ , ed  $O_3$ , aventi rispettivamente coordinate  $x_1 = 0.0 \text{ cm}$ ,  $x_2 = 5.00 \text{ cm}$ , e  $x_3 = 15.0 \text{ cm}$ . Calcolare: (a) Il campo elettrico  $\mathbf{E}$  nelle quattro regioni dello spazio delimitate dai piani carichi. (b) La differenza di potenziale  $\Delta V_{12}$  fra i piani  $\pi_1$  e  $\pi_2$ . (c) La differenza di potenziale  $\Delta V_{13}$  fra i piani  $\pi_1$  e  $\pi_3$ .

Un elettrone ( $m = 9.11 \cdot 10^{-31} \text{ Kg}$ ,  $q = -1.60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ) viene emesso nel punto  $O_1$  con velocità  $v_1 = 5.00 \cdot 10^6 \text{ m/s}$  parallela all'asse  $x$ . Assumendo che l'elettrone attraversi i piani senza perdere energia, calcolare: (d) La velocità  $v_3$  dell'elettrone quando raggiunge il piano  $\pi_3$ .

**Esercizio 4** - Si consideri un filo rettilineo percorso da una corrente  $i = 48.8 \text{ A}$ , ed un elettrone ( $q = -1.60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ) che viaggia alla velocità  $v = 108 \cdot 10^7 \text{ m/s}$ , e si trova - ad un certo istante - ad una distanza  $d = 5.20 \text{ cm}$  dal filo. Si calcolino le tre componenti della forza magnetica  $\mathbf{F}$  che agisce sull'elettrone in quell'istante, nel caso che la sua velocità sia diretta:  
(a) Ortogonalmente al filo, verso di esso, nel piano individuato dal filo e dall'elettrone. (b) Parallela al filo ed in verso concorde con quello della corrente  $i$ . (c) In direzione perpendicolare ai due casi precedenti.

**Esercizio 5** - In uno studio di genetica di popolazioni si raccolgono dati sulla statura di femmine adulte e delle loro madri. Per due sottocampioni accorpatisi in base alla statura delle madri si registrano i seguenti valori (statura in cm):

Tab. I - Statura delle figlie, con madre di statura compresa tra 150 cm e 160 cm

160	168	165	161	165	165	158	160	162	166	168	170
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Tab. II - Statura delle figlie, con madre di statura compresa tra 170 cm e 180 cm

168	173	176	178	168	176	173	173	178	168	173	175
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

(a) Si calcolino media, deviazione standard ed errore standard sulla media per ciascun sottocampione. (b) Ai fini dell'indagine sull'effetto genetico, si calcoli la differenza tra le medie dei due sottocampioni e il suo errore.